

US-1211 NH

2/2

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 4日  
Date of Application:

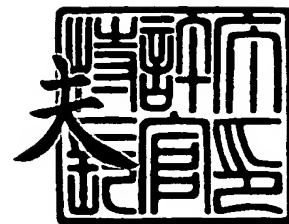
出願番号 特願2003-027342  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-027342]


出願人 ペンタックス株式会社  
Applicant(s):

2003年11月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



 【書類名】 特許願

【整理番号】 P5058

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/04  
G02B 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野村 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 山崎 伊広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 奥田 功

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

【識別番号】 100120204

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 巖

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001971**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9704590**【包括委任状番号】** 0301076**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ズームレンズ鏡筒のカム機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持環と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

上記カム環上に、同一の基礎軌跡を有する 4 本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；

これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；

全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；

前後で対をなす前後対グループのカム溝の幅が、互いに異なっており、かつ少なくとも 1 つの前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係が他の前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係と異ならせていること；及び

上記レンズ支持環には、これらの全てのカム溝に対応しかつカム溝の幅に対応する径のカムフォロアが形成されていること；

を特徴とするズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方が周方向に不等間隔で配置されているズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離が他のグループの同距離と異なっているズームレンズ鏡筒のカム機構。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載のズームレンズ鏡筒のカム機構において、カム溝の数は合計 6 本であるズームレンズ鏡筒のカム機構。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【技術分野】**

本発明は、ズームレンズ鏡筒のカム機構に関する。

**【0002】****【従来技術及びその問題点】**

ズームレンズ鏡筒では、回転駆動されるカム環により、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持環を光軸方向に直進移動させることが広く行われている。すなわち、カム環は周面にカム溝を有し、光軸方向に直進案内されたレンズ支持環はこのカム溝に係合するカムフォロアを有している。カム溝とカムフォロアは、安定支持のため、通常周方向に120°等配で設けるのが普通である。

**【0003】**

しかしながら、ズームレンズ鏡筒では、小型化のために、カム環の直径を小径化していくと、カム溝は交差し、単純に120°等配で設けると、カムフォロアがカム溝から脱線するおそれがある。

**【0004】****【特許文献】**

特開平10-282394号公報

特開平11-218666号公報

**【0005】****【発明の目的】**

本発明は、以上の問題意識に基づき、カム環のカム溝を交差させて配置するズームレンズ鏡筒において、脱線のおそれのないカム機構を得ることを目的とする。

**【0006】****【発明の概要】**

本発明は、周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の

一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持環と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、

カム環上に、同一の基礎軌跡を有する 4 本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；

これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；

全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；

前後で対をなす前後対グループのカム溝の幅が、互いに異なっており、かつ少なくとも 1 つの前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係が他の前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係と異ならせていること；及び

上記レンズ支持環には、これらの全てのカム溝に対応しかつカム溝の幅に対応する径のカムフォロアが形成されていること；  
を特徴としている。

カム溝は、カム環の内周面に形成する態様（従ってレンズ支持環の外周面にカムフォロアを設ける態様）、及び外周面に形成する態様（従ってレンズ支持環の内周面にカムフォロアを設ける態様）のいずれもが可能である。

#### 【0007】

この構成によれば、全てのカム溝が周方向、光軸方向にともに等配に配置されていて、その結果、全てのカムフォロアが同時にカム溝の交差点に位置することとなっても、カムフォロアはカム溝から脱線することがない。

#### 【0008】

しかし、好ましくは、カムフォロアが前方グループに属する複数のカム溝と後方グループに属する複数のカム溝は、少なくとも一方を周方向に不等間隔で配置するのがよい。また、前後対グループのカム溝は、少なくとも一グループの光軸方向の距離を他のグループの同距離と異ならせることが好ましい。

#### 【0009】

本発明によるズームレンズ鏡筒のカム機構におけるカム溝の数は、4 本以上の

偶数であれば理論的に成立するが、合計 6 本とするのが最も实际的である。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

最初に、図 1 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒を適用するズームレンズ光学系を説明する。このズームレンズ系は、物体側から順に、正のパワーの第 1 レンズ群 L 1、負のパワーの第 2 レンズ群 L 2、正のパワーの第 3 レンズ群 L 3、及び負のパワーの第 4 レンズ群 L 4 からなるバリフォーカルレンズ系である。変倍は、第 1 ないし第 3 レンズ群 L 1～L 3 で行い、変倍に伴う焦点移動を第 4 レンズ群 L 4 で補正する。変倍時に第 1 レンズ群 L 1 と第 3 レンズ群 L 3 は一定間隔を保って一緒に移動する。第 4 レンズ群 L 4 は同時にフォーカス群である。図 1 は、ズーミング軌跡と収納時の軌跡の両方を描いている。なお、厳密には、バリフォーカルレンズ系は変倍に伴って焦点移動が生じるレンズ系、ズームレンズ系は焦点移動が生じないレンズ系として定義されているが、本実施形態では、バリフォーカルレンズ系をズームレンズ系と呼ぶ。

#### 【0011】

図 1 ないし図 19 について、本実施形態のズームレンズ鏡筒の全体構造を説明する。カメラボディに固定される固定筒 11 には、例えば図 8 に示すように、その内周面に雌ヘリコイド 11a と、光軸と平行な方向の直進案内溝 11b とが形成されている。この固定筒 11 の雌ヘリコイド 11a には、図 9 に示すように、カムヘリコイド環 12 の後端部に形成した雄ヘリコイド 12a が螺合する。雄ヘリコイド 12a の山部には平歯車 12b が形成されており、この平歯車 12b が、固定筒 11 の内面凹部 11c（図 3）に位置させて回動自在に支持した駆動ピニオン 13（図 15 参照）と常時噛み合う。従って、カムヘリコイド環 12 は、駆動ピニオン 13 及び平歯車 12b を介して回動すると、雄ヘリコイド 12a と雌ヘリコイド 11a に従って光軸方向に移動する。本実施形態のズームレンズ鏡筒は、このカムヘリコイド環 12 が光軸を中心とする唯一の回動部材である。

#### 【0012】

カムヘリコイド環 12 の外周には、直進案内環 14 が嵌まっている。この直進案内環 14 はその後端部外面に径方向の直進案内突起 14a を有し、後端部の内

面にバヨネット突起 14b (図 4) を有する。直進案内突起 14a は、固定筒 11 の直進案内溝 11b に相対移動自在に嵌まっており、バヨネット突起 14b は、カムヘリコイド環 12 の雄ヘリコイド 12a (平歯車 12b) の直前に形成した周方向溝 12c に相対回転自在に嵌まっている。従って直進案内環 14 は、回転せずに光軸方向にカムヘリコイド環 12 と一緒に移動する。

#### 【0013】

カムヘリコイド環 12 の外周面には、図 4、図 9、図 16 に示すように、第 1 レンズ群 L1 を支持した 1 群移動筒 15 用のカム溝 C15 と、飾り筒 16 用のカム溝 C16 が形成されており、内周面には、第 2 レンズ群 L2 を支持した 2 群移動筒 17 用のカム溝 C17 (図 19 参照) が形成されている。1 群用カム溝 C15 と飾り筒用カム溝 C16 は僅かに形状が相違し、それぞれ周方向に離隔させて 3 本ずつ形成され、2 群用カム溝 C17 は同一軌跡が周方向及び光軸方向に離隔させて 6 本形成されている。1 群移動筒 15、飾り筒 16、2 群移動筒 17 はそれぞれ光軸方向に直進案内されており、これらの 1 群用カム溝 C15、飾り筒用カム溝 C16、2 群用カム溝 C17 に従って、カムヘリコイド環 12 の回転に伴って光軸方向に進退する。

#### 【0014】

これらの直進案内関係を説明する。1 群移動筒 15 は、図 4、図 5 に示すように、外筒 15X、内筒 15Y 及びこの外筒 15X と内筒 15Y の先端部を接続したフランジ壁 15Z を有する断面コ字状をなしており、外筒 15X と内筒 15Y の間に、カムヘリコイド環 12 が位置している。外筒 15X の後端部には、カムヘリコイド環 12 の 1 群用カム溝 C15 に嵌まるカムフォロア 15a が固定されている。内筒 15Y の先端部には、図 8、図 9 に示すように、第 1 レンズ群 L1 を固定した 1 群枠 24 が螺合固定されている。1 群枠 24 は、第 1 レンズ群 L1 を光軸方向に位置調整してズーミング調整する際に用いることができる。

#### 【0015】

固定筒 11 に直進案内されている直進案内環 14 の内周面には、光軸と平行な直進案内溝 14c (図 9) が略 120° 間隔で形成されており、この直進案内溝 14c に、外筒 15X の後端部から径方向に突出させた直進案内突起 15b が嵌

まっている。1群移動筒15の外筒15Xには、組立用溝15cの後端部に幅の狭い直進案内溝15d（図16）が形成されており、この直進案内溝15dに、外筒15Xと直進案内環14の間に位置する飾り筒16に固定した直進案内キー16aが位置している。1群移動筒15と飾り筒16の光軸方向の相対移動距離（1群用カム溝C15と飾り筒用カム溝C16の形状の違い）は、僅かであり、直進案内溝15dの光軸方向の長さもこれに対応して短い。直進案内キー16aには一体に、飾り筒用カム溝C16に嵌まるカムフォロア16bが設けられている。

#### 【0016】

1群移動筒15と飾り筒16との間には、圧縮コイルばね19（図3ないし図5）が挿入されている。この圧縮コイルばね19は、1群移動筒15を後方に、飾り筒16を前方に移動付勢して、1群用カム溝C15とカムフォロア15aの間、及び飾り筒用カム溝C16とカムフォロア16bの間のバックラッシュをとる作用をする。

#### 【0017】

また、1群用カム溝C15と飾り筒用カム溝C16は、図16に示すように、撮影位置と比較して収納位置においては飾り筒16を1群移動筒15に対して前方に出し、バリアブロック30（図8）のバリアと第1レンズ群L1との干渉を防ぐように僅かに形状を異ならせて設定されている。図3に示す収納位置において、1群移動筒15の前端部のフランジ壁15Zと、その前方に位置する飾り筒16のフランジ壁との間のクリアランスc1は、図4または図5に示す撮影状態における両フランジ壁間のクリアランスよりも大きく形成されているのが分かる。別言すると、撮影位置においては、バリアブロック30を第1レンズ群L1に接近させることで、全長を短縮する。バリアブロック30は、飾り筒16の前端部に支持されており、該バリアブロック30のすぐ後方に位置させたバリア開閉環31（図9）を収納位置近傍においてカムヘリコイド環12によって回転させることで、バリアの開閉を行う。このようなバリア開閉環31の回転運動でバリアブロック30の開閉を行うバリア機構は周知である。

#### 【0018】

また、飾り筒用カム溝 C 1 6 は、その前端部が開放されており、飾り筒 1 6 のカムフォロア 1 6 b は、特定の組立位置において、その開放端 C 1 6 a (図 1 6) から該カム溝 C 1 6 内に挿入される。1 群用カム溝 C 1 5 についても、同様に前端開放端 C 1 5 a から 1 群移動筒 1 5 のカムフォロア 1 5 a が挿入される。

#### 【0019】

1 群移動筒 1 5 の内筒 1 5 Y には、その内周面に光軸と平行な方向の直進案内突起 1 5 f (図 6、図 7) が形成されており、2 群移動筒 1 7 には、この直進案内突起 1 5 f が相対摺動自在に嵌まる光軸と平行な方向の直進案内溝 1 7 a が形成されている。直進案内突起 1 5 f にはその中心部に、光軸と平行な方向の吊り溝 1 5 e が形成されており、この吊り溝 1 5 e の後端部は閉じられている (図 1 7、図 1 8 参照)。2 群移動筒 1 7 には、カムヘリコイド環 1 2 の 2 群用カム溝 C 1 7 に嵌まるカムフォロア 1 7 c が形成されている。

#### 【0020】

2 群移動筒 1 7 の内周には、第 3 レンズ群 L 3 を支持した 3 群移動筒 1 8 が位置している。この 3 群移動筒 1 8 には、2 群移動筒 1 7 の直進案内溝 1 7 a に内側から相対摺動自在に嵌まる光軸と平行な直進案内突起 1 8 a が形成されている。この直進案内突起 1 8 a の中心部には、吊り溝 1 5 e に嵌まる直進キー (ストッパ突起) 1 8 b (図 1 1、図 1 7、図 1 8) が形成されている。図 1 1 に示すように、3 群移動筒 1 8 には、第 3 レンズ群 L 3 の前方に位置させてシャッターロック 2 0 が挿入され、抑え環 2 0 a で固定されている。そして、この 3 群移動筒 1 8 (抑え環 2 0 a) と 2 群移動筒 1 7 との間には、圧縮コイルばね 2 1 が挿入されていて、常時、2 群移動筒 1 7 に対して 3 群移動筒 1 8 を後方に移動付勢している。この後方への移動端は、3 群移動筒 1 8 の直進キー 1 8 b が 1 群移動筒 1 5 の吊り溝 1 5 e の後端部に当接する位置で規制される。すなわち、撮影状態においては、直進キー 1 8 b が 1 群移動筒 1 5 の吊り溝 1 5 e の後端部に当接した状態が維持され、第 1 レンズ群 L 1 と第 3 レンズ群 L 3 との相対間隔が一定となる。ズームレンズ鏡筒が撮影状態から収納状態へ変化する際には、第 3 レンズ群 L 3 (3 群移動筒 1 8) が機械的な後退端に達した後、第 1 レンズ群 L 1 が 1 群用カム溝 C 1 5 に従ってさらに後退すると、圧縮コイルばね 2 1 が撓んで第

1 レンズ群 L 1 が第 3 レンズ群 L 3 に接近する (図 1 参照)。直進キー 18 b は頭部が膨らんでいて、吊り溝 15 e からの脱落が防止されている。

#### 【0021】

圧縮コイルばね 21 は、直接 2 群移動筒 17 に作用させてもよい (第 2 レンズ群 L 2 は 2 群移動筒 17 に固定してもよい) が、図示実施形態では、収納長の一層の短縮を図るため、2 群移動筒 17 に対して第 2 レンズ群 L 2 を後退可能としている。図 12、図 13 はその構成を示すもので、2 群移動筒 17 には、先端部に内方フランジ 17 d を有する筒状部 17 e が形成されており、この筒状部 17 e に、中間筒部材 25 に形成したフランジ部 25 a が相対摺動自在に嵌まっている。第 2 レンズ群 L 2 は、2 群枠 26 に固定されており、この 2 群枠 26 が中間筒部材 25 に螺合されている。従って、中間筒部材 25 に対して 2 群枠 26 を回転させることで、第 2 レンズ群 L 2 の光軸方向の位置を調整 (ズーミング調整) することができ、調整後は、接着剤穴 25 b から接着剤を滴下することで、2 群枠 26 を中間筒部材 25 に固定することができる。2 群移動筒 17 の内方フランジ 17 d の前端面と 2 群枠 26 の外方フランジ 26 a との間には、調整代を含めた隙間 c 2 (図 13) が存在する。圧縮コイルばね 21 は、中間筒部材 25 に作用しており、常時は (撮影状態では)、中間筒部材 25 はフランジ部 25 a が内方フランジ 17 d に当接する位置に保持される。つまり、第 2 レンズ群 L 2 の位置は撮影状態では 2 群用カム溝 C 17 によって制御される一方、収納時には、2 群枠 26 が 1 群枠 24 の後端によって機械的に後方に押されることで、外方フランジ 26 a が内方フランジ 17 d に当接する位置まで後退でき、隙間 c 2 分収納長の短縮ができる。

#### 【0022】

また、中間筒部材 25 には、遮光枠 27 が支持されている。遮光枠 27 は、環状の遮光部 27 a と、この環状遮光部 27 a から略 120° 間隔で前方に延びる保持脚 27 b と、保持脚 27 b の先端部を外方に曲折した抜け止めフック部 27 c とを有しており、中間筒部材 25 には、この抜け止めフック部 27 c が嵌まる遮光部材保持穴 25 c が形成されている (図 12)。そして、遮光枠 27 と 2 群枠 26 の間には、円錐コイルばね 28 が挿入されていて、遮光枠 27 を常時後方

に移動付勢している。この遮光枠 27 は、鏡筒を収納するとき、遮光枠 27 が機械的な後退端に達すると、円錐コイルばね 28 を撓ませて 2 群枠 26 に接近する。遮光部材保持穴 25 c の光軸方向長は、環状遮光部 27 a が第 2 レンズ群 L2 に当接できるように設定されている。

#### 【0023】

円錐コイルばね 28 はさらに、2 群枠 26 を回転させて行うズーミング調整時のバックラッシュ取りの作用をする。ズーミング調整は、画像位置を観察しながら、第 2 レンズ群 L2 の光軸方向位置を調整して行う調整であり、2 群枠 26 の中間筒部材 25 (2 群移動筒 17) に対するバックラッシュを除去することにより、正確な調整ができる。

#### 【0024】

第 4 レンズ群 L4 は 4 群枠 22 に固定されている。第 4 レンズ群 L4 は前述のように、バリフォーカルレンズ系の焦点移動を補正する役割と、フォーカスレンズ群としての役割をもっており、パルスモータ 23 によって進退制御される。すなわち、パルスモータ 23 の駆動軸はねじ軸 23 a であり、このねじ軸 23 a に回転を規制されたナット部材 23 b が螺合している。ナット部材 23 b は、ばね手段 S によって、常時 4 群枠 22 の足部 22 a に当接する方向に移動付勢されており、4 群枠 22 は、ガイドバー 22 b によって回転を規制されている。よって、パルスモータ 23 を駆動すると、4 群枠 22 (第 4 レンズ群 L4) が光軸方向に進退する。パルスモータ 23 は、焦点距離情報及び被写体距離情報に応じて制御される。

#### 【0025】

従って、上記構成の本ズームレンズ鏡筒は、駆動ピニオン 13 を介してカムヘリコイド環 12 を回転させると、直進案内されている 1 群移動筒 15、飾り筒 16、2 群移動筒 17 がカム溝 C15、C16、C17 に従って光軸方向に移動する。3 群移動筒 18 は、1 群移動筒 15 が収納位置から前進して直進キー (ストッパ突起) 18 b が吊り溝 15 e の後端部に当接すると、1 群移動枠 15 と一緒に移動する。また第 4 レンズ群 L4 は焦点距離情報に応じて制御されるパルスモータ 23 によって位置制御され、バリフォーカルレンズ系の焦点移動の補正が行

われる。その結果、図1のようなズーミング軌跡が得られる。また、パルスモータ23は、被写体距離情報によっても制御され、フォーカシング動作が実行される。

#### 【0026】

以上の実施形態において、カムヘリコイド環（カム環）12の内周面には、同一軌跡で周方向及び光軸方向に離隔させた6本の2群移動筒（レンズ支持環）17用のカム溝C17が形成されている（図19参照）。2群移動筒17は光軸方向に直進案内されており、2群用カム溝C17に従って、カムヘリコイド環12の回転に伴って光軸方向に進退する。本実施形態は、この6本のカム溝C17の形成態様に特徴がある。

#### 【0027】

すなわち、以上の実施形態では、

A. 6本のカム溝C17は、同一軌跡を有している。

B. 6本のカム溝C17は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝C17f1、C17f2、C17f3と、後方グループカム溝C17r1、C17r2、C17r3として形成されている。

C. これらのカム溝は同時に、周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループC17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3をなしている。

D. 全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の（を除く）他の全てのカム溝に交差している。例えば、カム溝C17f1は、前後対グループを構成するカム溝C17r1を除く他の全てのカム溝C17f2、C17r2、C17f3、C17r3と交差している。

E. 前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3はそれぞれ、周方向に不等間隔で配置されている。すなわち、カム溝C17f1、C17f2、C17f3の周方向の間隔（角度） $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ はそれぞれ異なり、カム溝C17r1、C17r2、C17r3の周方向の間隔（角度） $\theta 4$ 、 $\theta 5$ 、 $\theta 6$ はそれぞれ異なっている。

F. 前後対グループのカム溝 C17f1 と C17r1、C17f2 と C17r2、C17f3 と C17r3 は、それぞれその光軸方向の間隔 d1、d2、d3 が異なっている。

G. 前後対グループのカム溝 C17f1 と C17r1、C17f2 と C17r2、C17f3 と C17r3 の幅が、互いに異なっている。カム溝 C17f1 と C17r1 及び C17f3 と C17r3 のグループは、前方グループに属するカム溝の幅 W1の方が後方グループに属するカム溝の幅 W2 よりも狭いが、カム溝 C17f2 と C17r2 のグループに関しては、前後のカム溝における幅の大小関係が逆になっている。すなわち、カム溝 C17f2 のカム溝は幅 W2 を有し、後方グループに属するカム溝は幅 W1 を有している。別言すれば、3つの前後対グループのうちの1つは、他の前後対グループに対して、前後のカム溝の幅の大小関係が異なっている。また、上記実施形態においては、構造を最も簡素化した構成にすべく、カム溝の幅を W1 と W2 の2種類としたが、カム溝の幅の種類を3つ以上に増やして組み合わせてもよい。

H. レンズ支持筒 17 には、これらの全てのカム溝に対応し、その径が各カム溝幅に応じて異なるカムフォロア 17cf1、17cf2、17cf3、17cr1、17cr2、17cr3 が形成されている。上記 E で述べたように、前方グループのカム溝 C17f と後方グループのカム溝 C17r とが周方向に不等間隔で配置されており、前後の各カムフォロアは、カムヘリコイド環 12 が回転した際にそれぞれのカム溝上で同じ軌跡位置に位置するように（すなわち d1、d2、d3 が保たれるように）、前後グループ同士のカム溝の配置ずれ分にそれぞれ対応した位置にずらして配置されている。

#### 【0028】

以上の構成は、カム環を小径化するために、同一軌跡のカム溝を交差させた上で、カムフォロアがカム溝から脱線するのを防止するのに最も好ましい構成の1つである。しかし、脱線を防止するには、前後対グループのカム溝 C17f1 と C17r1、C17f2 と C17r2、C17f3 と C17r3 の幅を互いに異ならせ、これに応じてレンズ支持筒 17 のカムフォロア 17cf1 と 17cr1、17cf2 と 17cr2、17cf3 と 17cr3 の径を異ならせればよい。

この条件を満たせば、前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3を全て周方向に等配とし（120° 間隔とし）、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の光軸方向の距離を同一にしてもよい。

#### 【0029】

図20は、前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3を全て周方向に等配とし（120° 間隔とし）、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の光軸方向の距離を変化させた上で、前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3の幅を互いに異ならせ、これに応じてレンズ支持筒17のカムフォロア17cf1と17cr1、17cf2と17cr2、17cf3と17cr3の径を異ならせた例を示している。

#### 【0030】

前方グループに属するカム溝C17f1、C17f2、C17f3と後方グループに属するカム溝C17r1、C17r2、C17r3の少なくとも一方が、周方向に不等間隔で配置されているという条件、及び前後対グループのカム溝C17f1とC17r1、C17f2とC17r2、C17f3とC17r3は、その一つのグループの光軸方向の間隔が他のグループの同間隔と異なるという条件は、好ましい条件である。

#### 【0031】

ちなみに、図21は、同一軌跡の3本のカム溝C17を周方向に等配（120° 間隔）にしかつ光軸方向位置を同一にした場合（上段）、光軸方向位置を同一にして周方向に不等配とした場合（中段）及び周方向に等配にして光軸方向位置を異ならせた場合（下段）を示しており、中段、下段のいずれの場合でも、3個のカムフォロア17cが同時にカム溝の交差点に位置することはない。

#### 【0032】

図1ないし図19で説明したズームレンズ鏡筒は、本発明のカム機構を適用し

た一例である。本発明のカム機構は、カム環がヘリコイドカム環であると否とを問わず、カム環とレンズ支持筒を有するズームレンズ鏡筒一般に適用できるのは明らかである。

### 【 0 0 3 3 】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、カム溝の傾斜を緩くして同一軌跡のカム溝を交差させたズームレンズ鏡筒のカム機構において、カムフォロアがカム溝から脱線することのないカム機構が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明によるズームレンズ鏡筒を適用するズームレンズ系のズーミング基礎軌跡を示す図である。

##### 【図 2】

同ズームレンズ系の構成レンズ群とそのレンズ枠を示す半切斜視図である。

##### 【図 3】

本発明の一実施形態によるズームレンズ鏡筒の収納状態における上半断面図である。

##### 【図 4】

同ズームレンズ鏡筒のワイド端無限遠撮影状態における上半断面図である。

##### 【図 5】

同ズームレンズ鏡筒のテレ端無限遠撮影状態における下半断面図である。

##### 【図 6】

図 3 の VI-VI 線に沿う断面図である。

##### 【図 7】

図 3 の VII-VII 線に沿う断面図である。

##### 【図 8】

同ズームレンズ鏡筒の一部の分解斜視図である。

##### 【図 9】

同別の部分の分解斜視図である。

【図 10】

1 群移動筒回りの分解斜視図である。

【図 11】

3 群移動筒回りの分解斜視図である。

【図 12】

2 群移動筒回りの分解斜視図である。

【図 13】

2 群移動筒回りの上半断面図である。

【図 14】

固定筒に支持するパルスモータ回りの背面から見た分解斜視図である。

【図 15】

同固定筒と第 4 レンズ群回りの分解斜視図である。

【図 16】

カムヘリコイド筒の 1 群用カム溝と飾り筒用カム溝の展開図である。

【図 17】

1 群移動筒、2 群移動筒及び 3 群移動筒の直進案内関係を示す展開図である。

【図 18】

同拡大展開図である。

【図 19】

カムヘリコイド環の 2 群用カム溝の形状を示す展開図である。

【図 20】

本発明によるズームレンズ鏡筒のカム機構の別の実施形態を示すカム溝とカムフォロアの展開図である。

【図 21】

3 本の同一軌跡のカム溝の異なる配置態様を示した展開図である。

【符号の説明】

L 1 第 1 レンズ群

L 2 第 2 レンズ群

- L 3 第 3 レンズ群
- L 4 第 4 レンズ群
- C 1 5 1 群用カム溝
- C 1 6 飾り筒用カム溝
- C 1 7 2 群用カム溝
- S ばね手段
- 1 1 固定筒
- 1 1 a 雌ヘリコイド
- 1 1 b 直進案内溝
- 1 1 c 内面凹部
- 1 2 カムヘリコイド環（カム環）
- 1 2 a 雄ヘリコイド
- 1 2 b 平歯車
- 1 2 c 周方向溝
- 1 2 d 直進ガイド溝
- 1 3 駆動ピニオン
- 1 4 直進案内環
- 1 4 a 直進案内突起
- 1 4 b バヨネット突起
- 1 4 c 直進案内溝
- 1 5 1 群移動筒
- 1 5 a カムフォロア
- 1 5 b 直進案内突起
- 1 5 c 組立用溝
- 1 5 d 直進案内溝
- 1 5 e 吊り溝
- 1 5 f 直進案内突起 1 5 f
- 1 6 飾り筒
- 1 6 a 直進案内キー

- 1 6 b カムフォロア
- 1 7 2 群移動筒（レンズ支持環）
- 1 7 a 直進案内溝
- 1 7 c カムフォロア
- 1 7 d 内方フランジ
- 1 7 e 筒状部
- 1 8 3 群移動筒
- 1 8 a 直進案内突起
- 1 8 b ストップ突起
- 1 9 圧縮コイルばね
- 2 0 シャッタブロック
- 2 0 a 抑え環
- 2 1 圧縮コイルばね
- 2 2 4 群枠
- 2 2 a 足部
- 2 2 b ガイドバー
- 2 3 パルスモータ
- 2 3 a ねじ軸
- 2 3 b ナット部材
- 2 4 1 群枠
- 2 5 中間筒部材
- 2 5 a フランジ部
- 2 5 b 接着剤穴
- 2 5 c 遮光部材保持穴
- 2 6 2 群枠
- 2 6 a 外方フランジ
- 2 7 遮光枠
- 2 7 a 環状遮光部
- 2 7 b 保持脚

2 7 c 抜け止めフック部

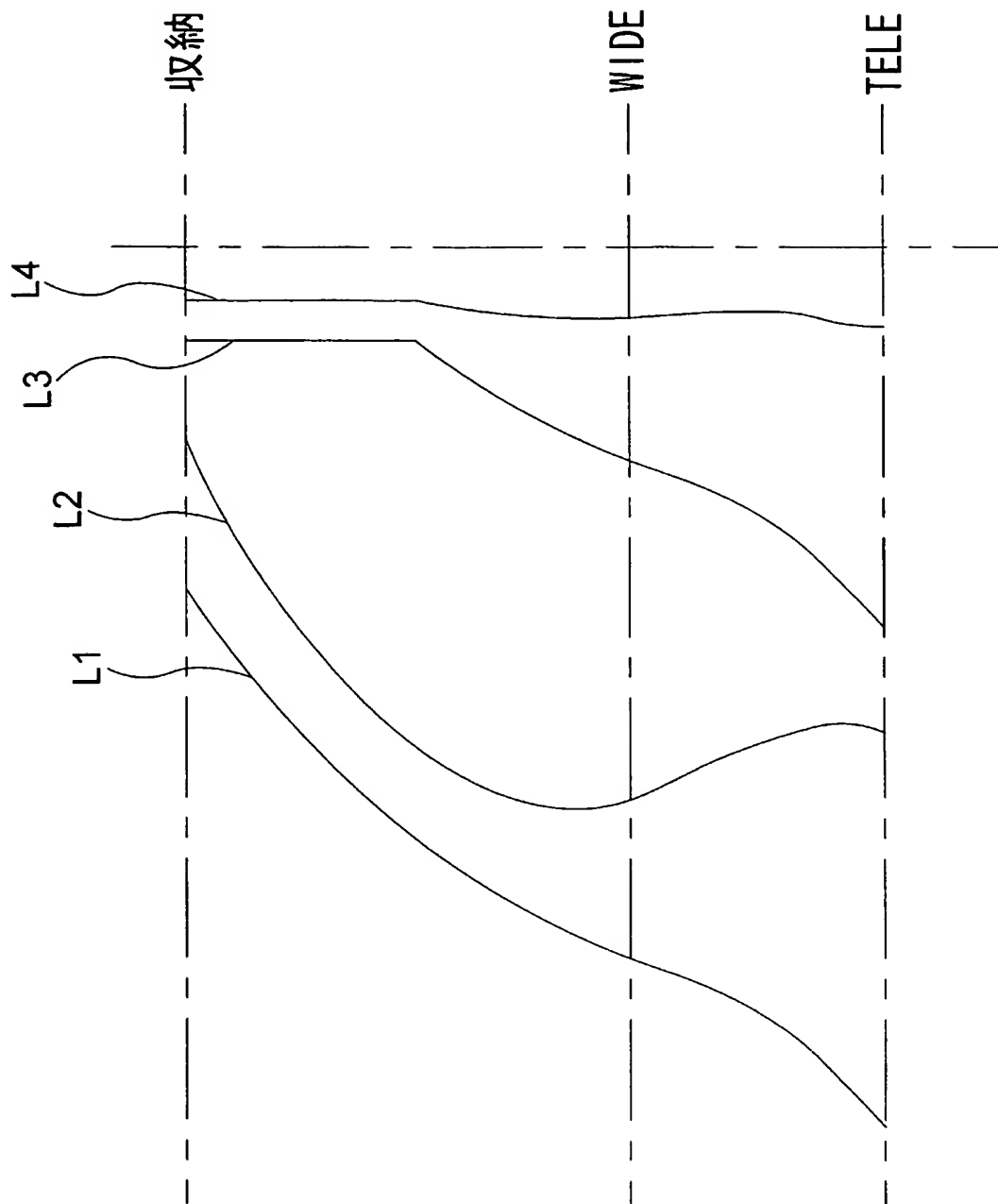
2 8 円錐コイルばね

3 0 バリアブロック

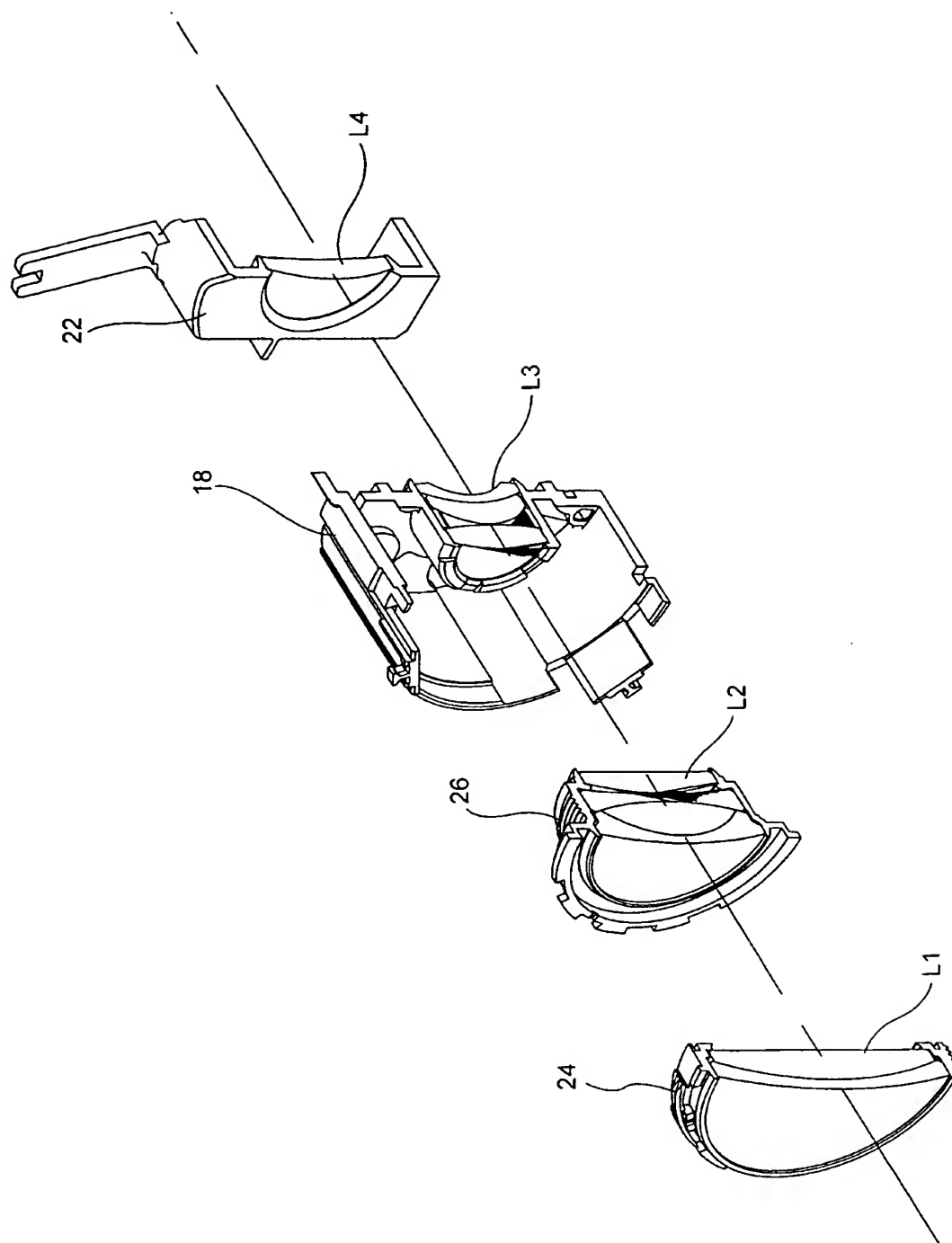
3 1 バリア開閉環

【書類名】 図面

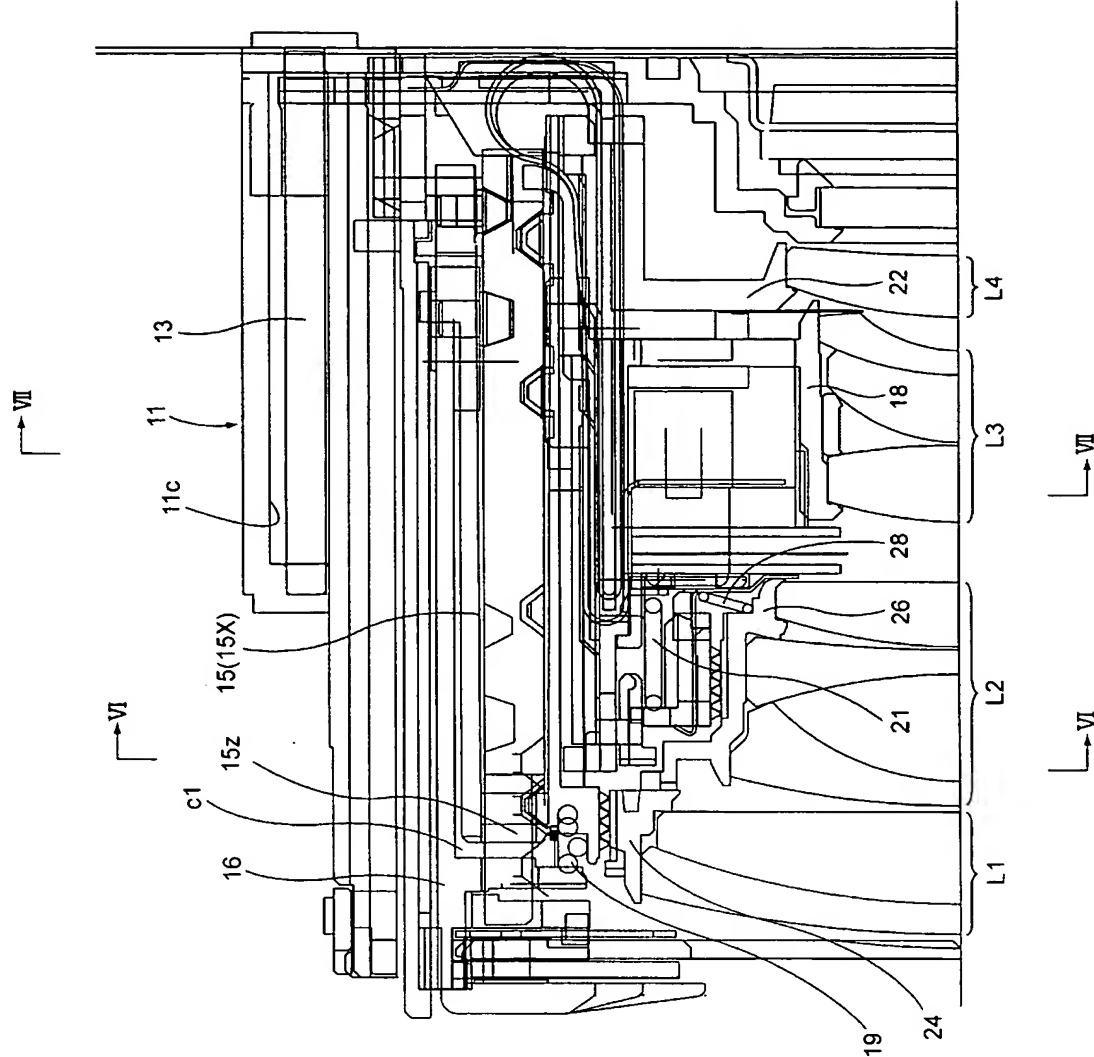
【図 1】



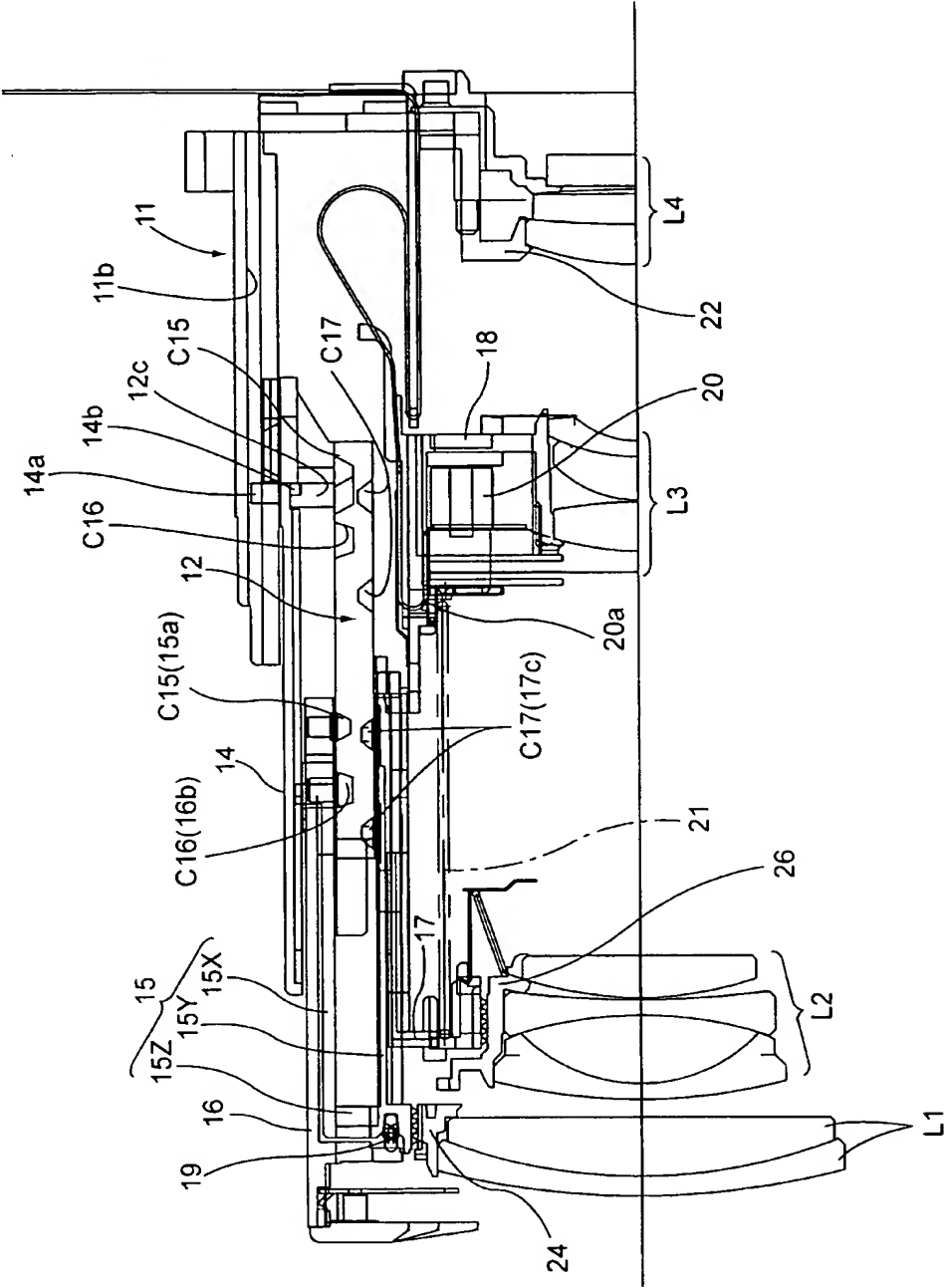
【図 2】



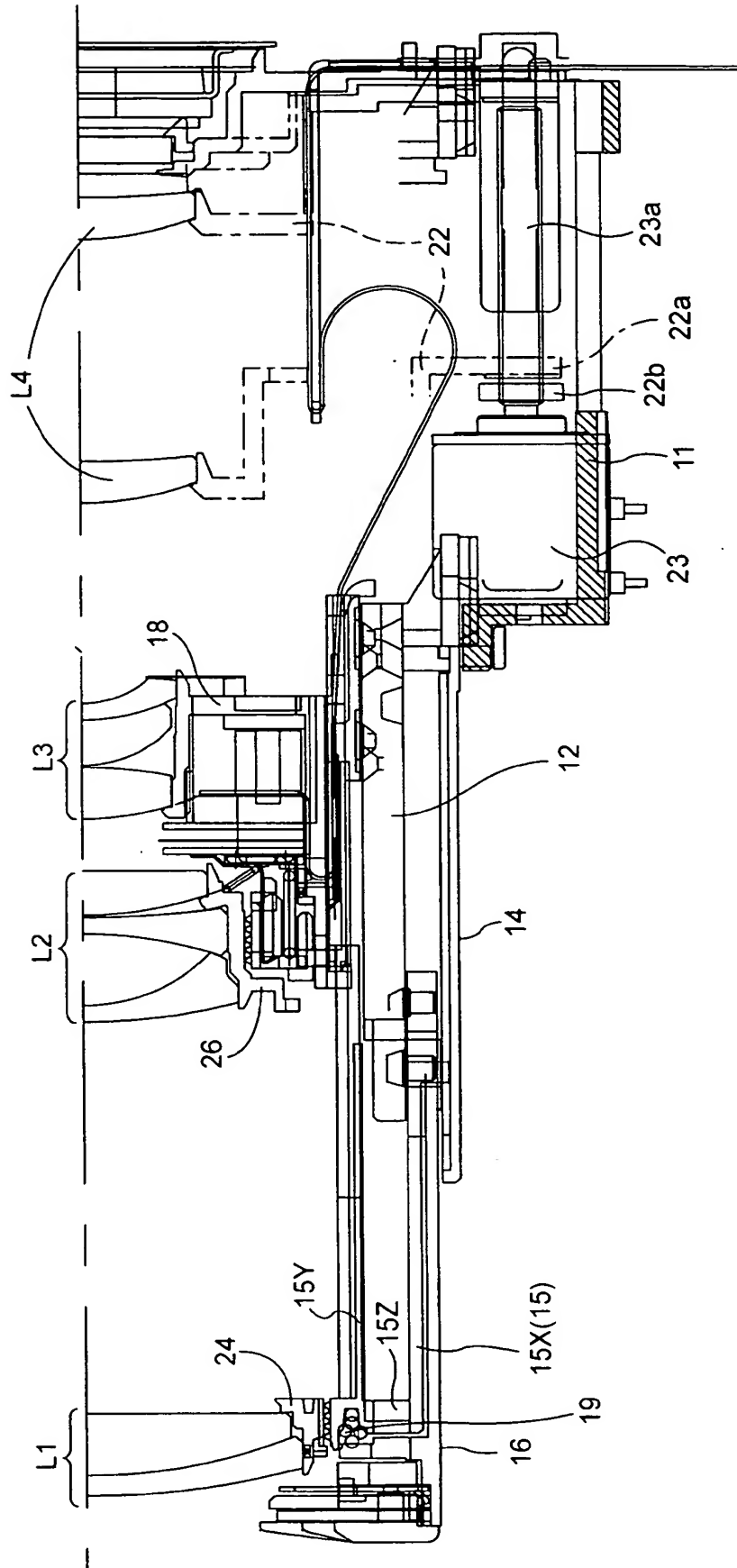
【図 3】



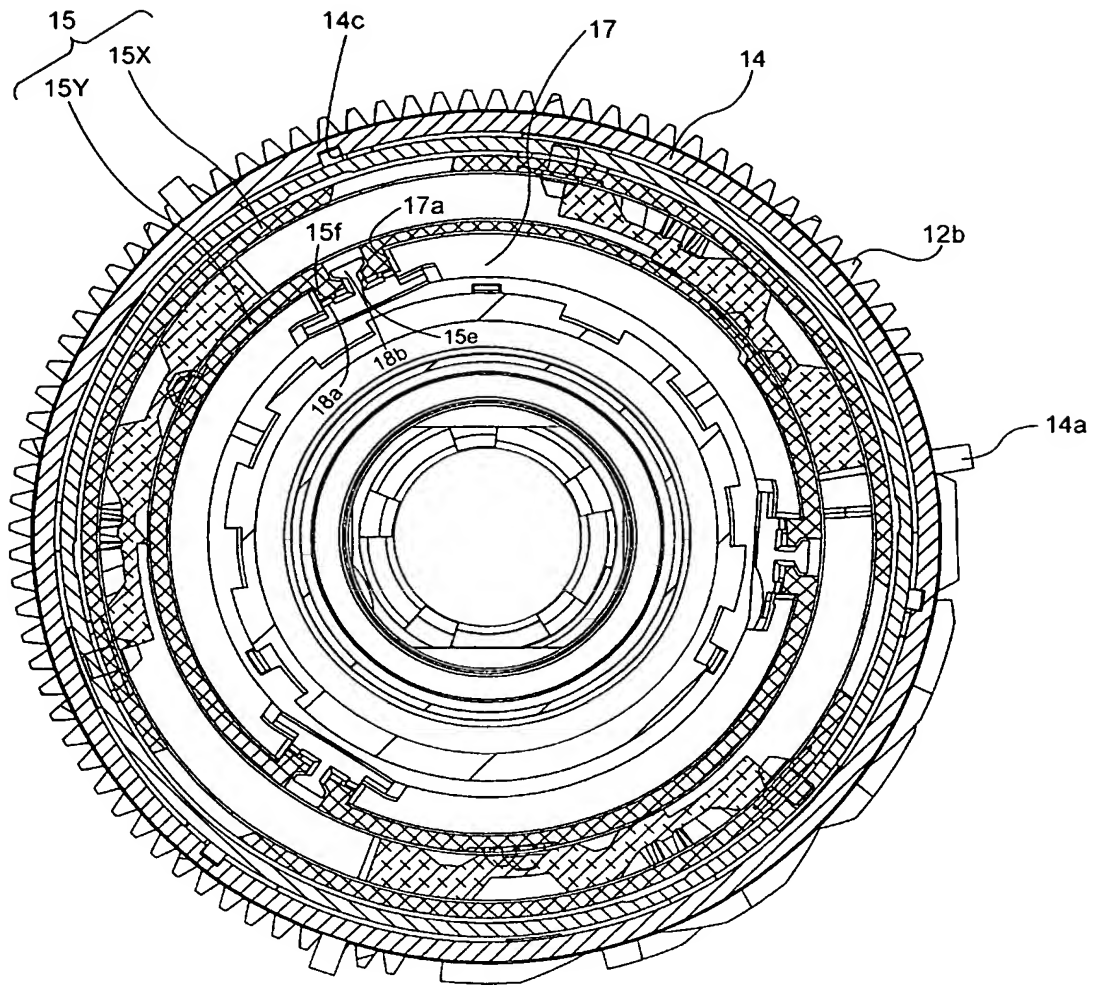
【図 4】



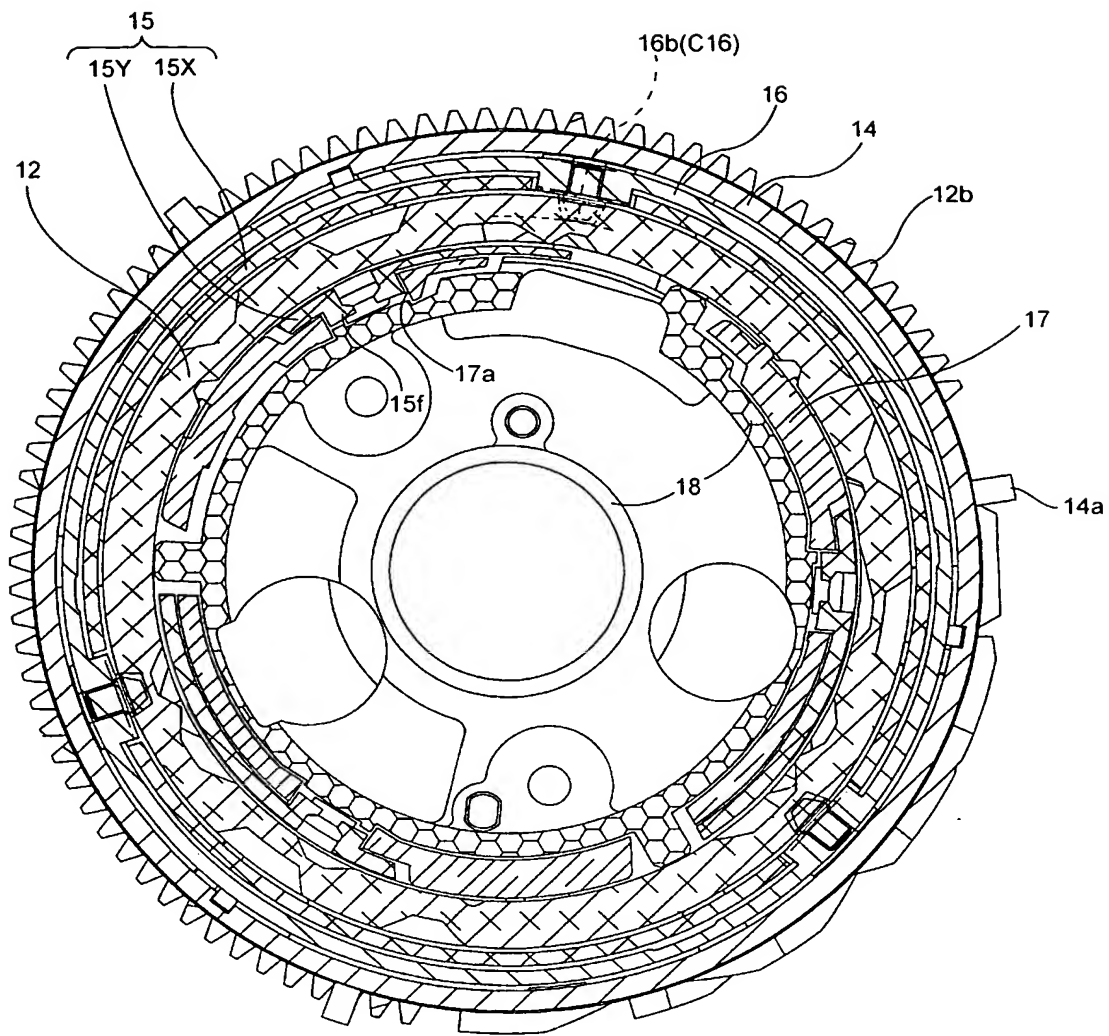
【図 5】



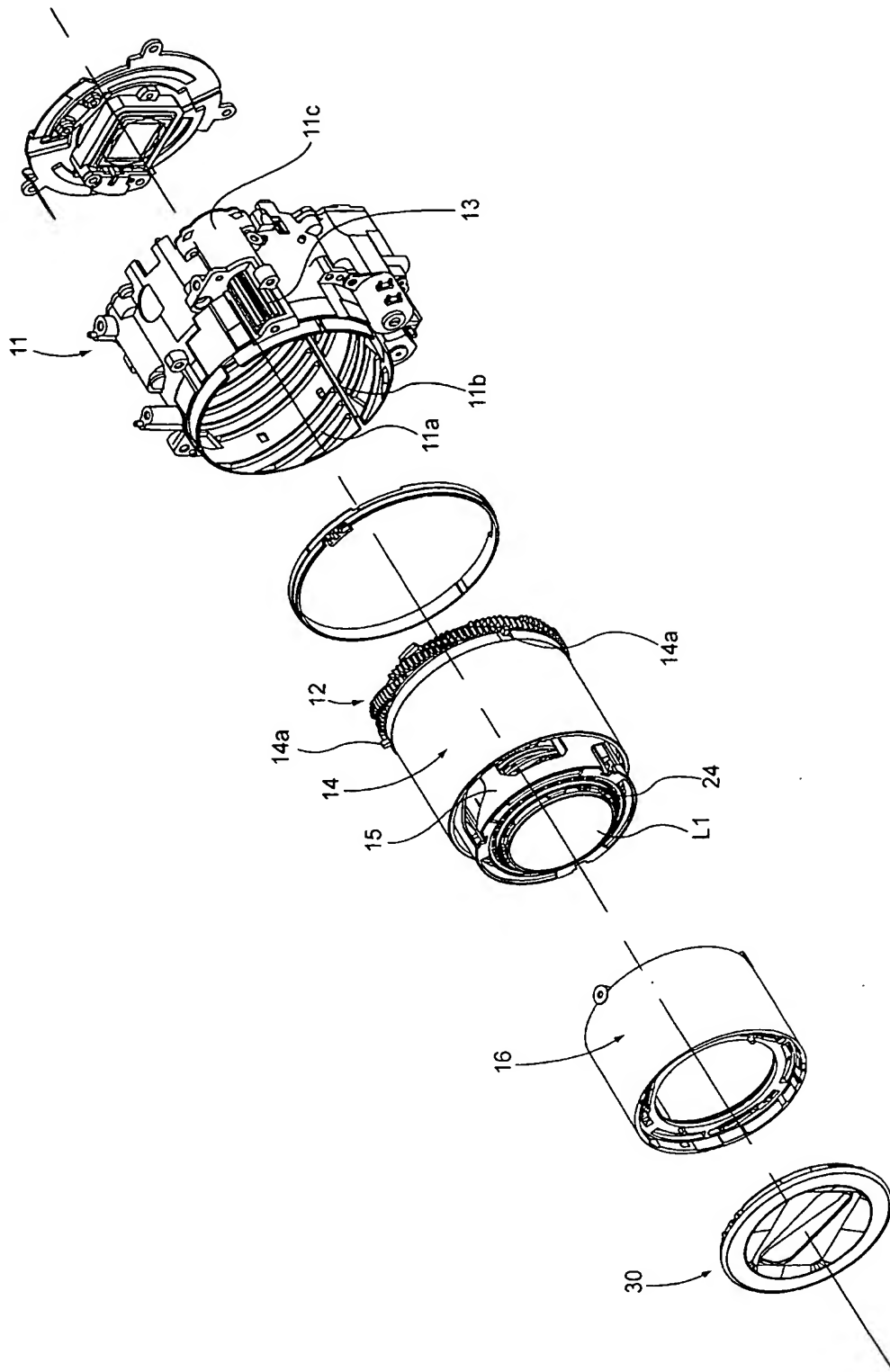
【図 6】



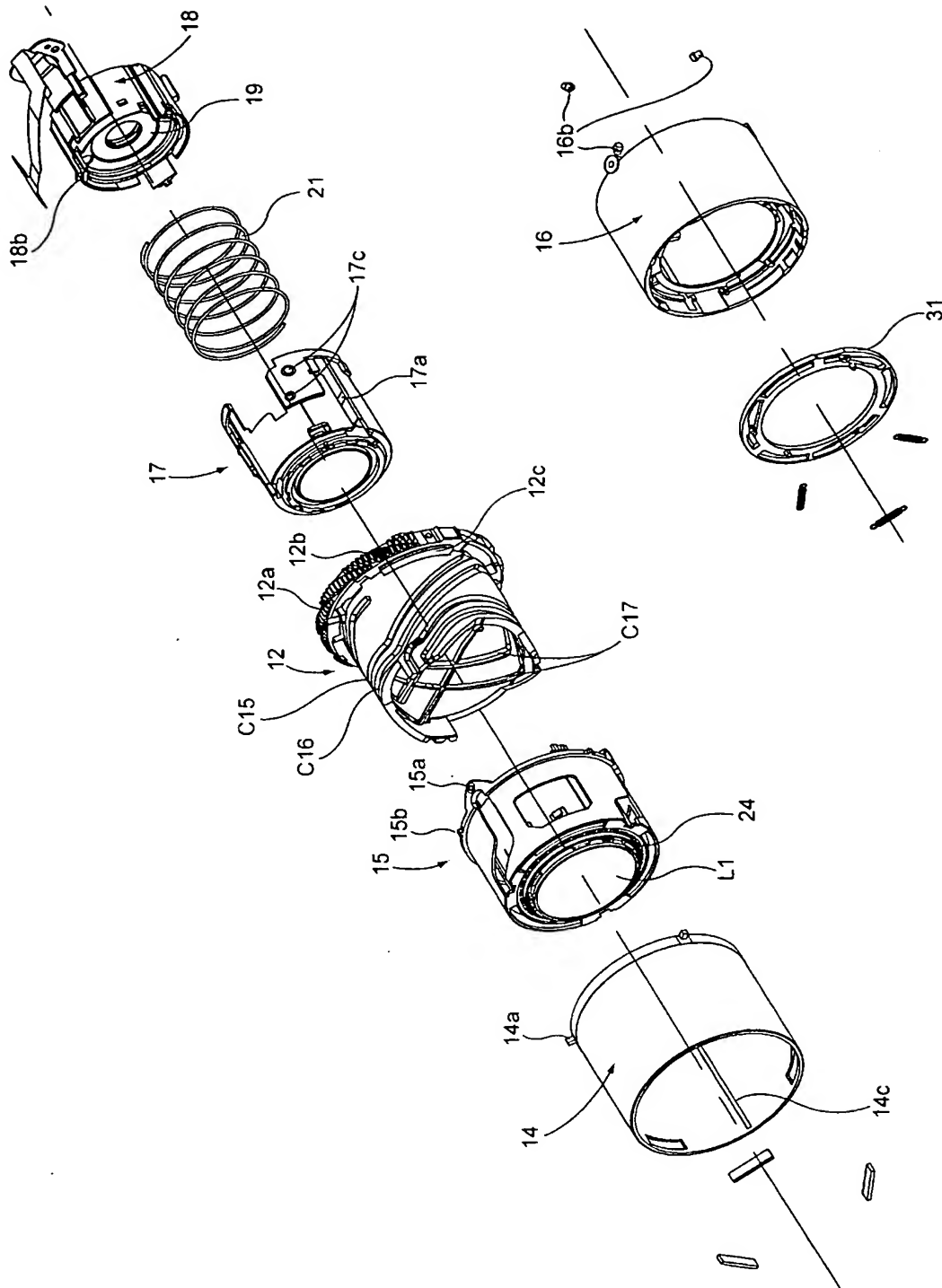
【図 7】



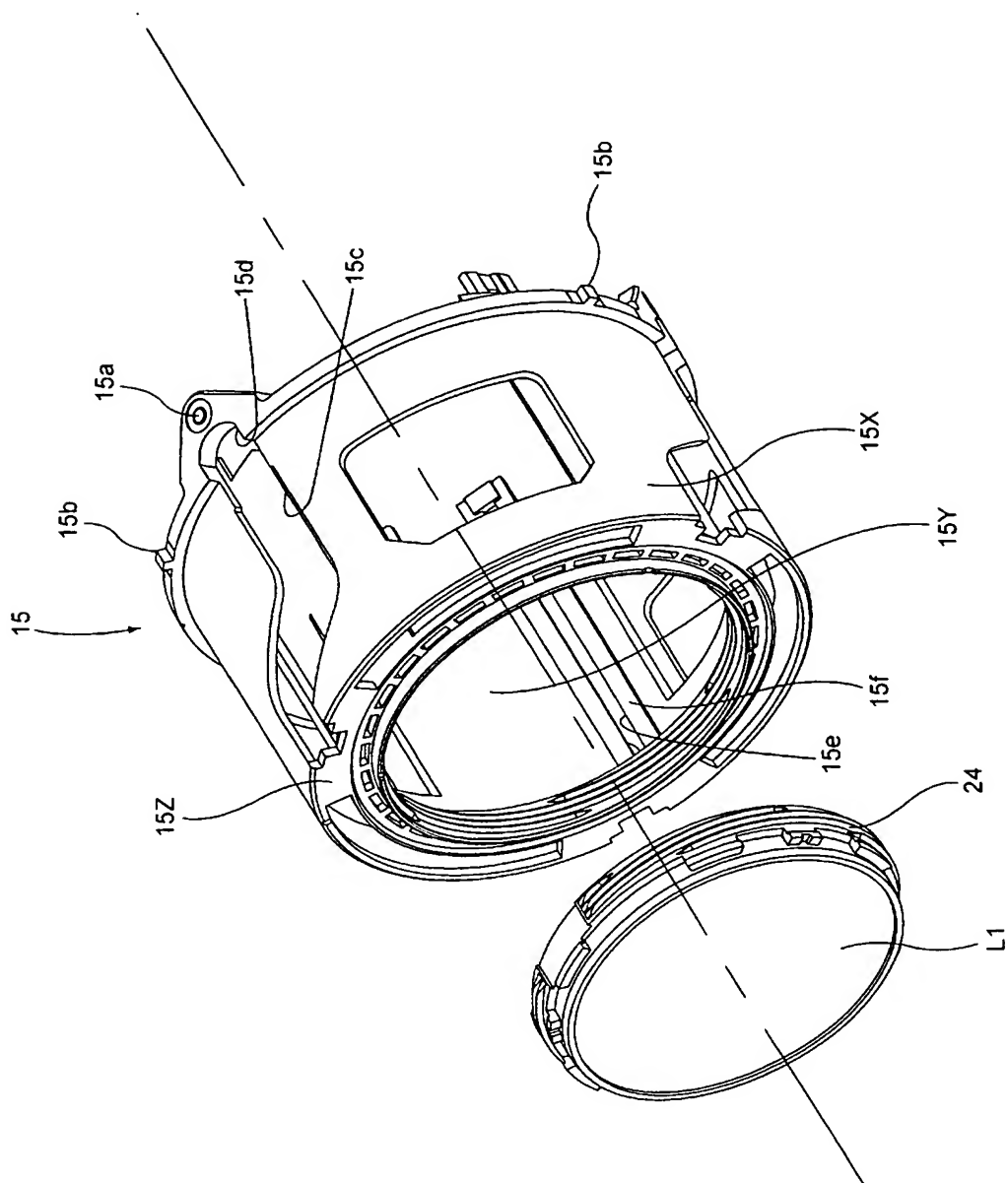
【図 8】



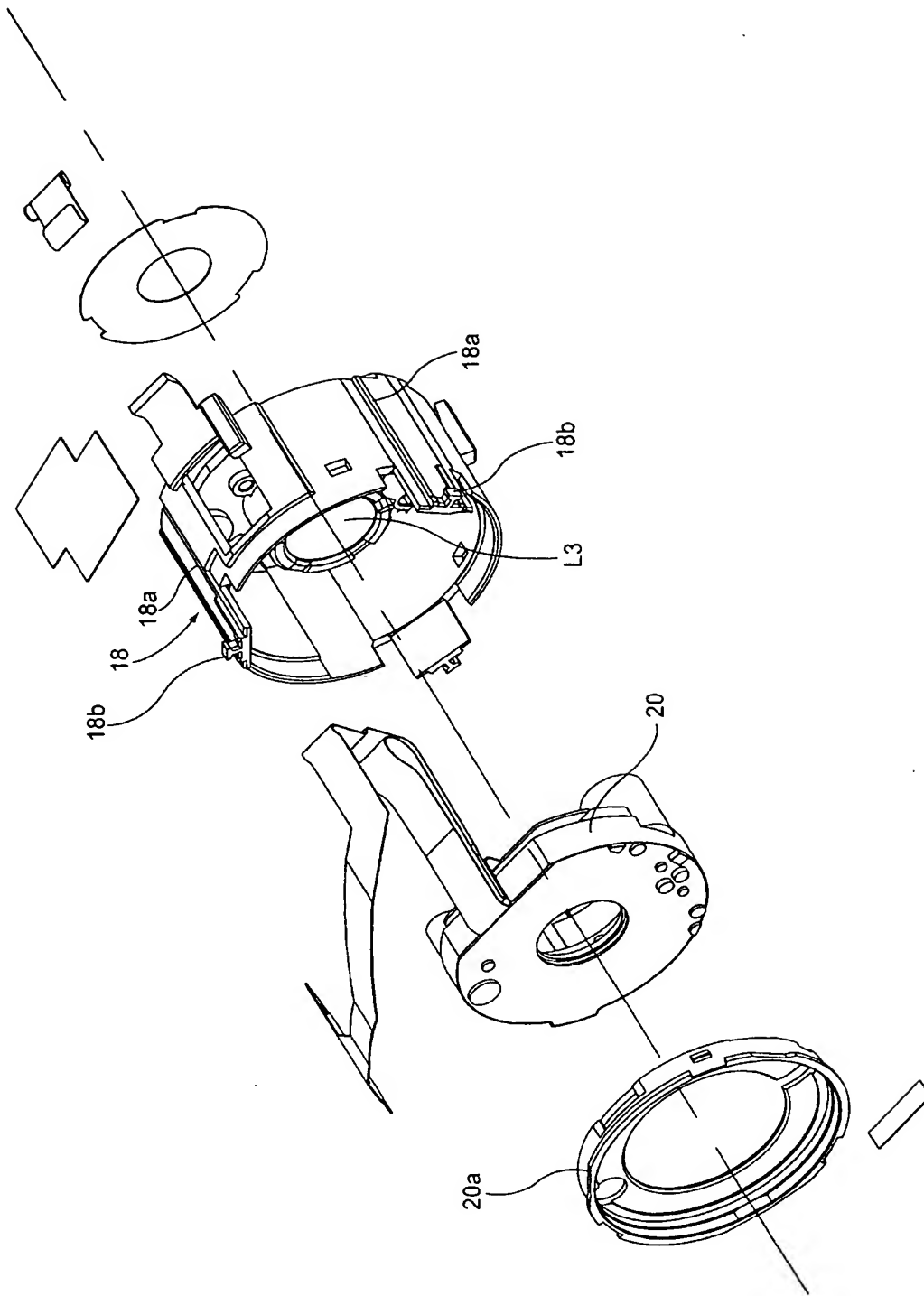
【図 9】



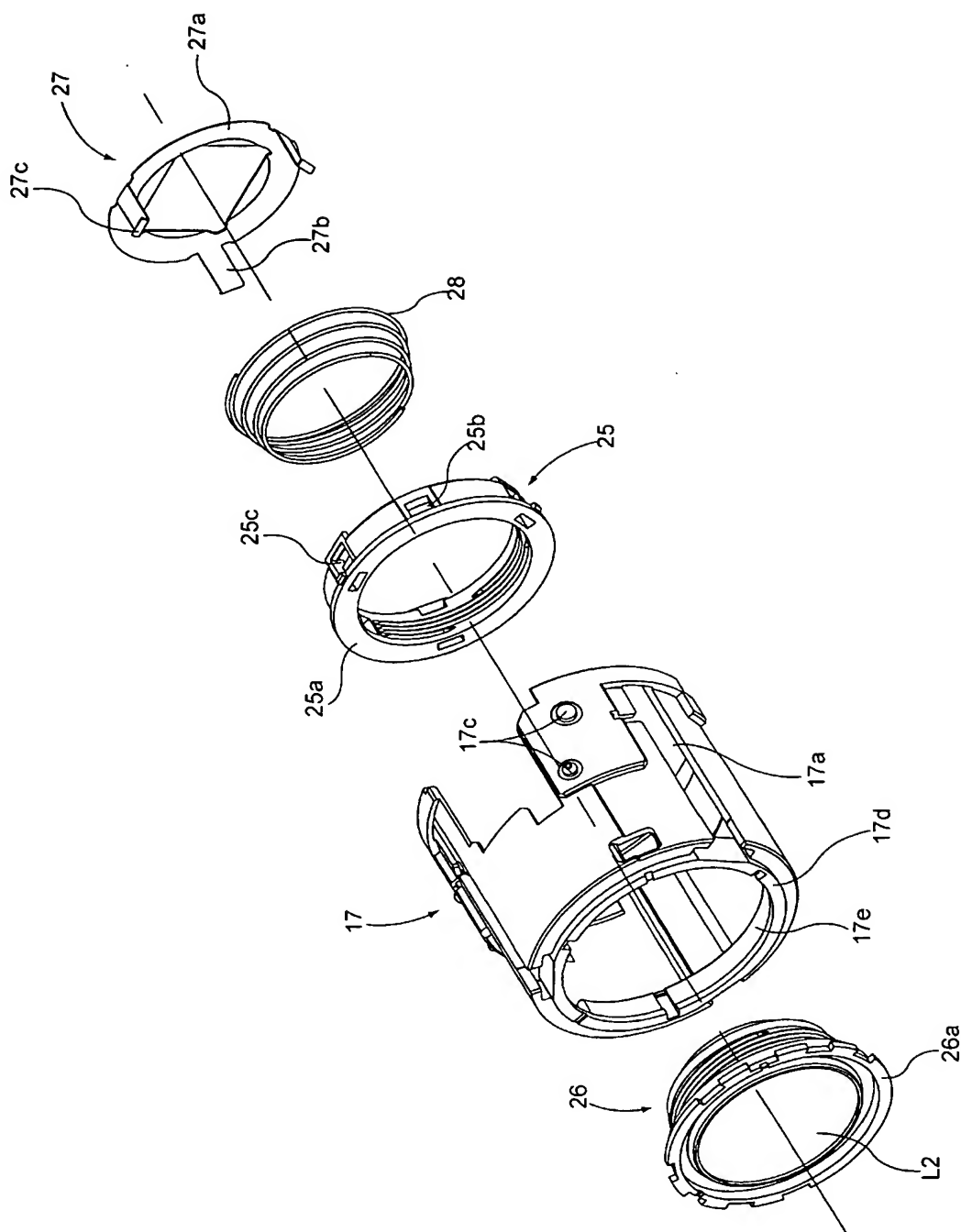
【図 10】



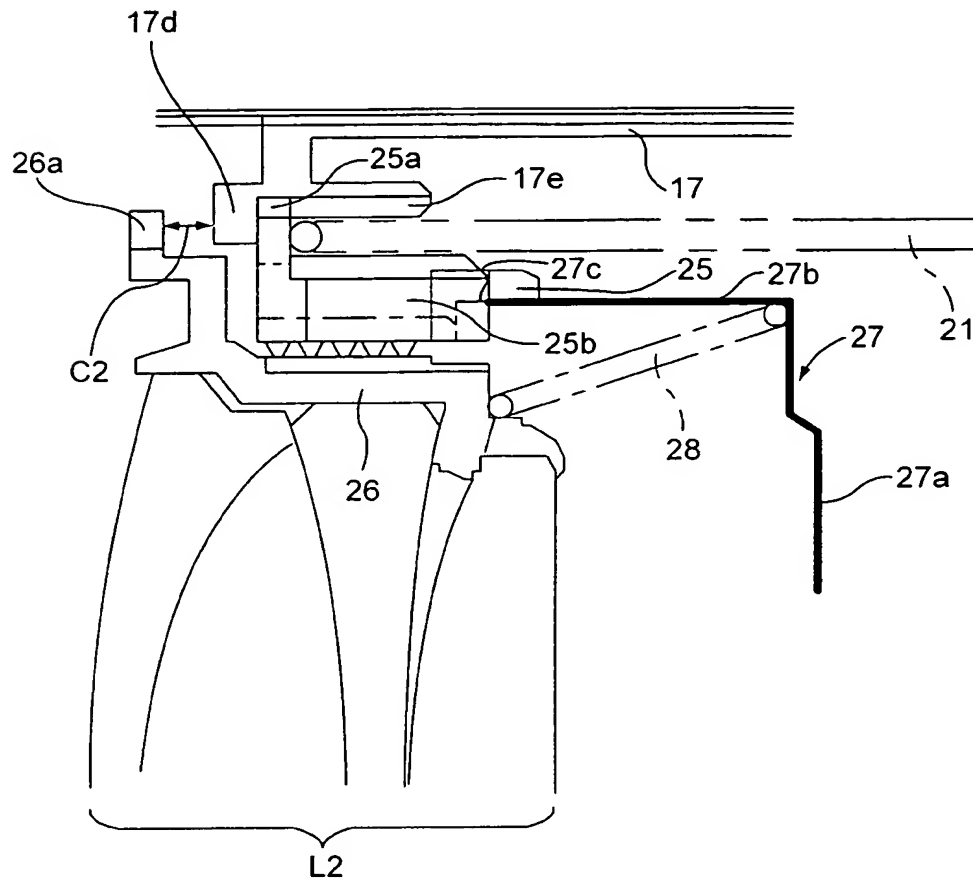
【図 11】



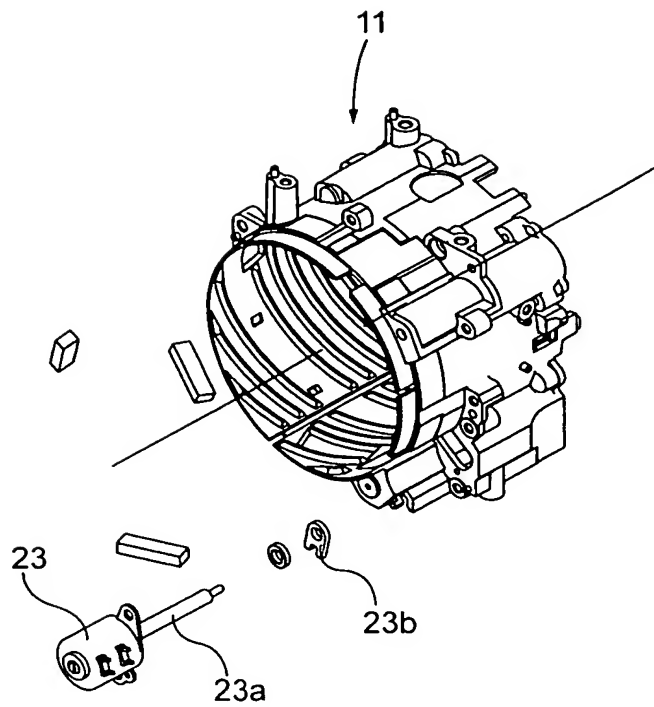
【図 12】



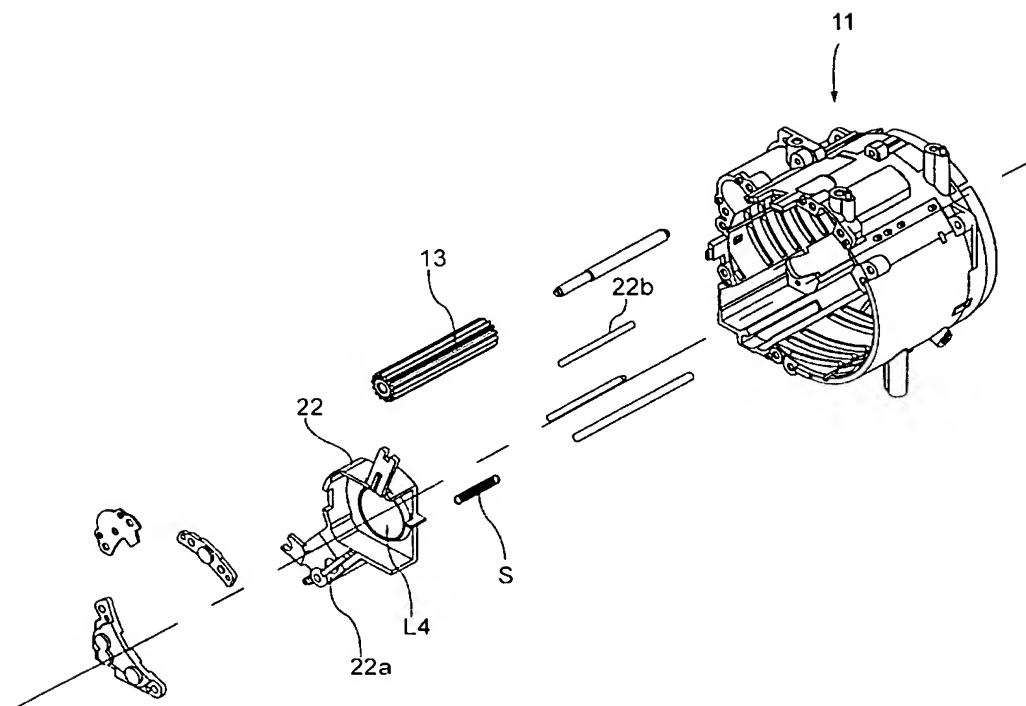
【図 13】



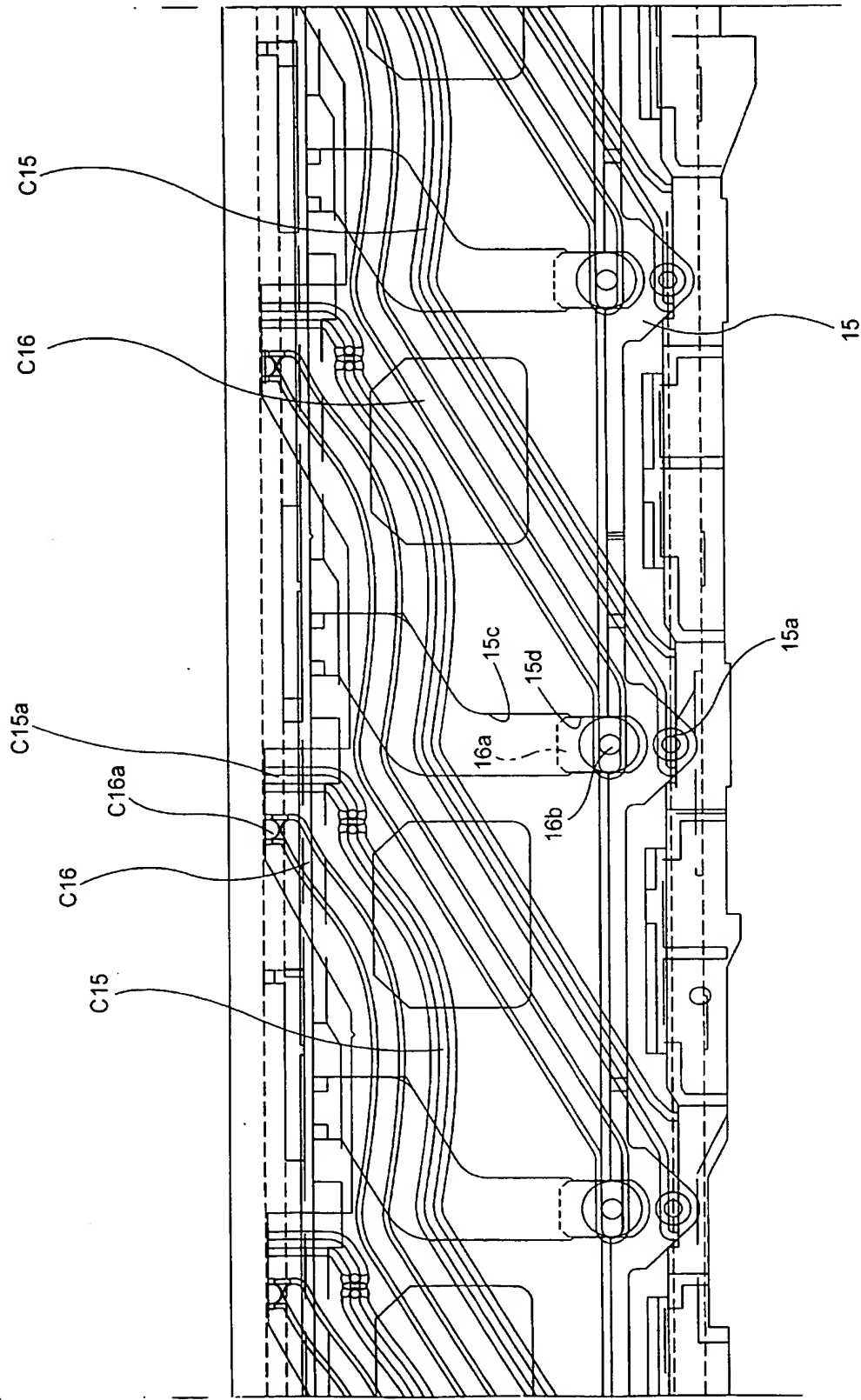
【図 14】



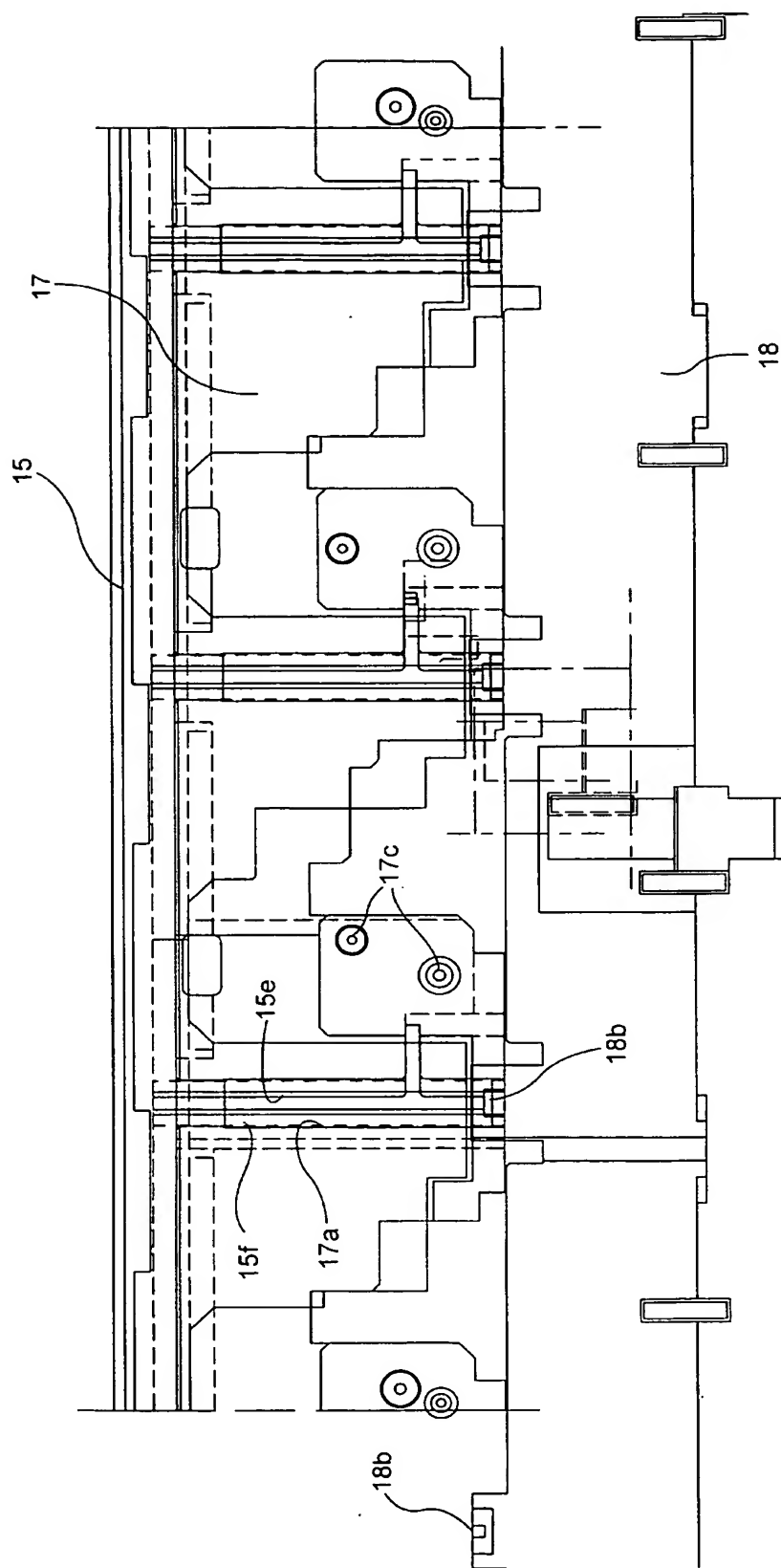
【図 15】



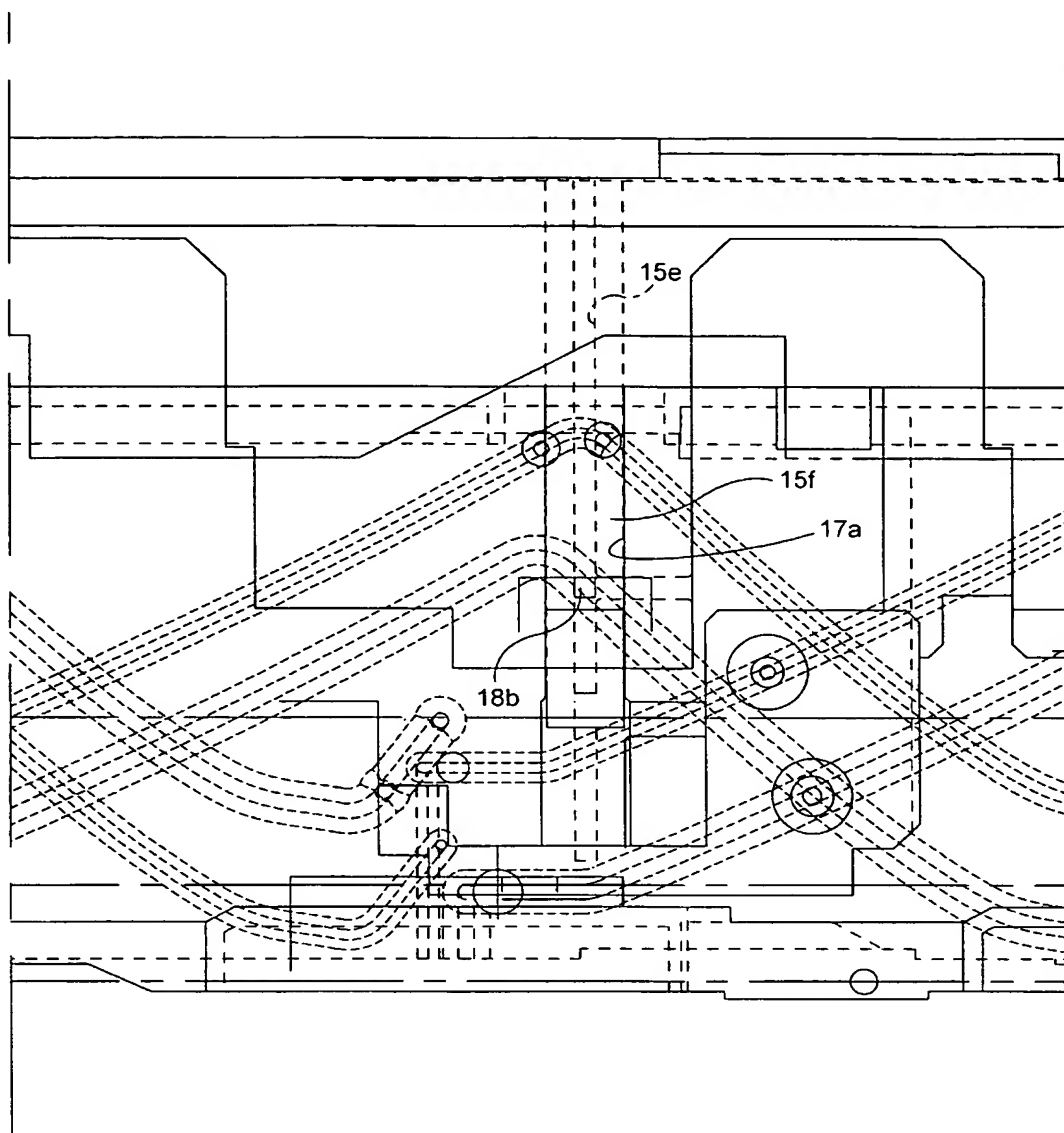
【図 16】



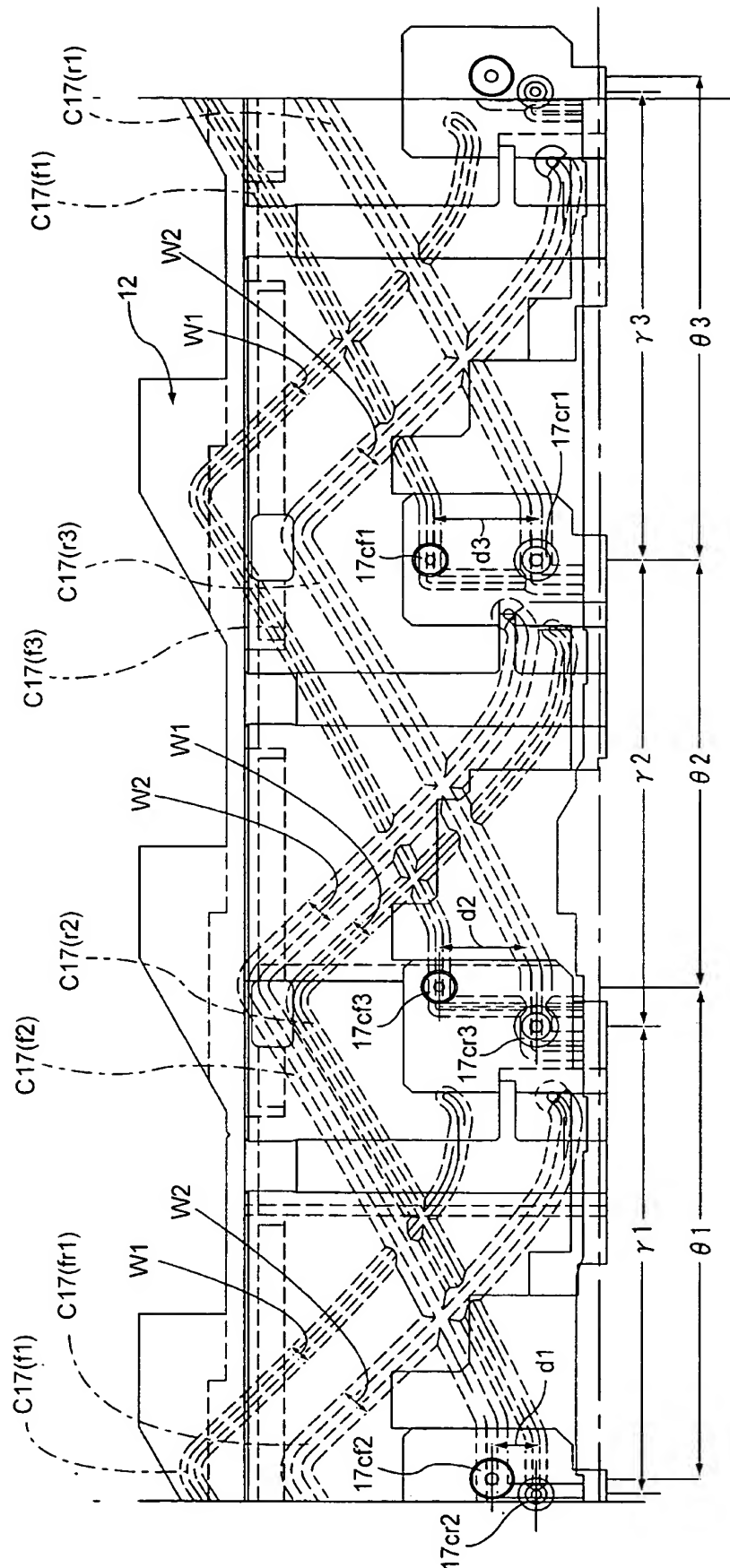
【図 17】



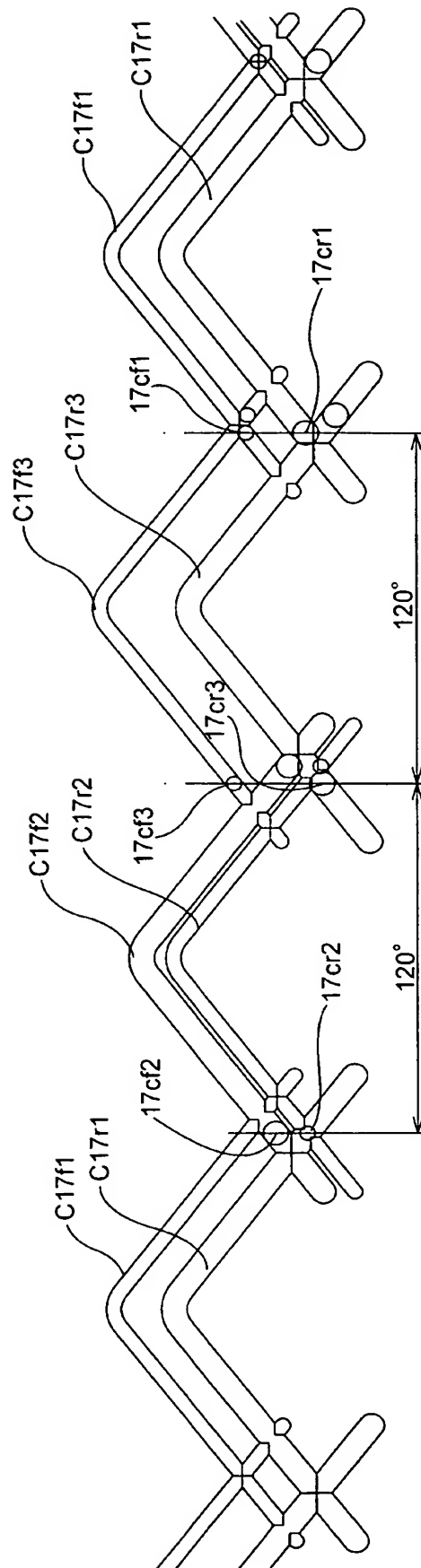
【図 18】



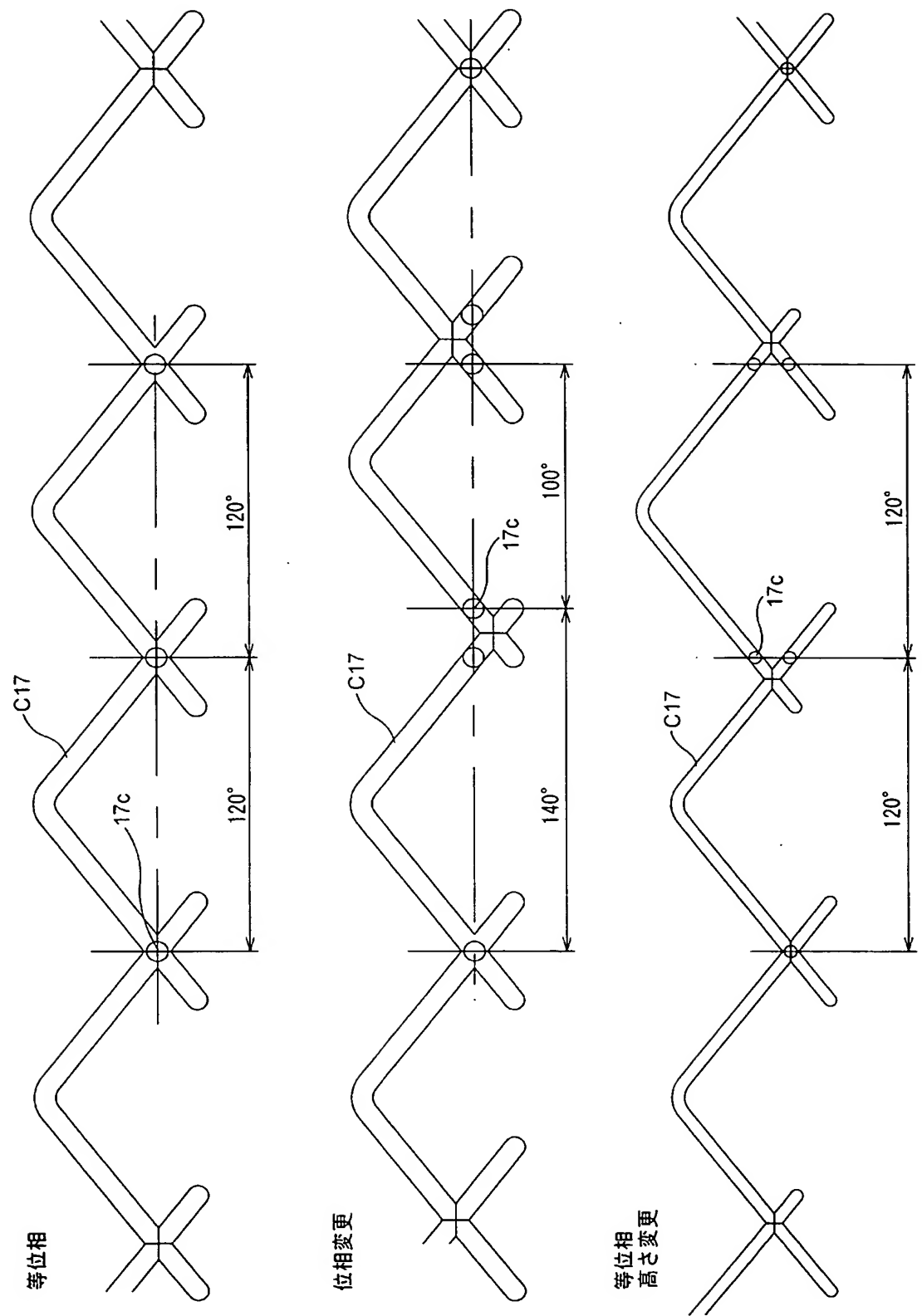
【図 19】



【図 2 0】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 カム環のカム溝を交差させて配置するズームレンズ鏡筒において、脱線のおそれのないカム機構を提供する。

【構成】 周面にカム溝を有し回転駆動されるカム環と；このカム環のカム溝に係合するカムフォロアを有し、光軸方向に直進案内された、ズームレンズ系の一部を構成するレンズ群を支持したレンズ支持環と；を有するズームレンズ鏡筒のカム機構において、上記カム環上に、同一の基礎軌跡を有する4本以上の偶数の上記カム溝が存在すること；これらのカム溝は、光軸方向位置を前後に異ならせた前方グループカム溝と後方グループカム溝として形成され、かつ周方向に位置が異なる前後で対をなす前後対グループとして形成されていること；全てのカム溝は、該カム溝と前後対グループを構成するカム溝以外の他の全てのカム溝に交差するように配置されていること；前後で対をなす前後対グループのカム溝の幅が、互いに異なっており、かつ少なくとも1つの前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係が他の前後対グループにおけるカム溝幅の大小関係と異ならせていること；及び上記レンズ支持環には、これらの全てのカム溝に対応しかつカム溝の幅に対応する径のカムフォロアが形成されていること；を特徴とするズームレンズ鏡筒のカム機構。

【選択図】 図20

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-027342
受付番号	50300177960
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成15年 4月21日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年 2月 4日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町4丁目1番地4 西脇ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麴町4丁目1-4 西脇ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巖

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 2 7 3 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 5 2 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

氏 名

ペンタックス株式会社